

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PUB-NO: EP001128074A2  
DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 1128074 A2  
TITLE: Fluid operated actuator  
PUBN-DATE: August 29, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HUBER, GERHARD	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HOERBIGER HYDRAULIK	DE

APPL-NO: EP00890380

APPL-DATE: December 20, 2000

PRIORITY-DATA: AT00902000A ( January 21, 2000)

INT-CL (IPC): F15B015/28

EUR-CL (EPC): F15B015/28 ; F15B015/28

ABSTRACT:

CHG DATE=20021203 STATUS=O> The cylinder has a high cylinder tube (1), two end pieces (5,6), a piston (4) sliding in the cylinder tube and at least one piston rod (7) connected to the piston and sealed by an end piece. At least one connection (2) supplies hydraulic fluid to a working chamber in the cylinder tube. A second piston rod (9) fixed to the piston opposite the first rod is coupled to a rotation sensor at the end of the actuator. The rotation sensor is fixed on a rigid connection section (1b)

extending from the second  
end piece to a base element (10), to couple the actuator to  
an additional  
component.

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
29.08.2001 Patentblatt 2001/35

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **F15B 15/28**

(21) Anmeldenummer: **00890380.9**

(22) Anmeldetag: **20.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Huber, Gerhard**  
**87662 Frankenhofen (DE)**

(74) Vertreter: **Laminger, Norbert, Mag. et al**  
**Patentanwälte**  
**Klein, Pinter & Laminger OEG**  
**Prinz-Eugen-Strasse 70**  
**1040 Wien (AT)**

(30) Priorität: **21.01.2000 AT 90002000**

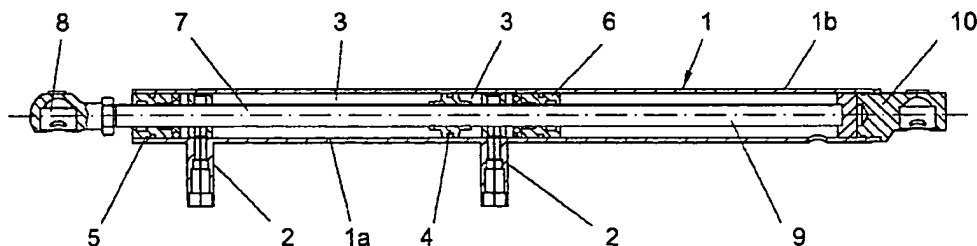
(71) Anmelder: **Hoerbiger Hydraulik GmbH**  
**86956 Schongau (DE)**

(54) **Fluidbetätigter Aktuator**

(57) Ein fluidbetätigter Aktuator, insbesondere hydraulischer Arbeitszylinder, besteht aus einem hohlen Zylinderrohr (1), zwei Endstücken (5, 6), einem im Zylinderrohr durch die Wirkung eines Arbeitsfluids verschiebbaren Kolben (4) und zumindest einer mit dem Kolben verbundenen, durch eines der Endstücke abgedichtet herausgeführten Kolbenstange (7), und zumindest einem Anschluß (2) zur Einbringung des Arbeitsfluids in einen zwischen zumindest einem der Endstücke und dem Kolben gebildeten Arbeitsraum des Aktuators, wobei gegenüber der ersten Kolbenstange (7) eine zweite Kolbenstange (9) mit dem Kolben (4) verbunden ist, welche zweite Kolbenstange (9) durch das zweite

Endstück (6) abgedichtet hindurchgeführt und mit einem Wegaufnehmer (15) gekoppelt ist, der an dem Ende des Aktuators vorgesehen ist, das der ersten Kolbenstange (7) gegenüber liegt. Um die Ermittlung der Stellung der Kolbenstange einfach und sicher und unter Einhaltung einer sehr kompakten und dennoch mechanisch robusten Bauweise der gesamten Anordnung bewerkstelligen zu können, so dass der Aktuator insbesondere zum Einsatz in Kraftfahrzeugen geeignet ist, ist ein starres Verbindungsstück (1b) vom zweiten Endstück (6) bis zu einem zur Ankopplung des Aktuators an ein beliebiges weiteres Bauteil ausgelegten Bodenelement (10) vorgesehen und der Wegaufnehmer (15) an dieser starren Verbindung (1b) montiert.

**FIG. 2**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen fluidbetätigten Aktuator, insbesondere hydraulischen Arbeitszylinder, mit einem hohlen Zylinderrohr, zwei Endstücken, einem im Zylinderrohr durch die Wirkung eines Arbeitsfluids verschiebbaren Kolben und zumindest einer mit dem Kolben verbundenen, durch eines der Endstücke abgedichtet herausgeführten Kolbenstange, und zumindest einem Anschluß zur Einbringung des Arbeitsfluids in einen zwischen zumindest einem der Endstücke und dem Kolben gebildeten Arbeitsraum des Aktuators, wobei gegenüber der ersten Kolbenstange eine zweite Kolbenstange mit dem Kolben verbunden ist, welche zweite Kolbenstange durch das zweite Endstück abgedichtet hindurchgeführt und mit einem Wegaufnehmer gekoppelt ist, der an dem Ende des Aktuators vorgesehen ist, das der ersten Kolbenstange gegenüber liegt.

**[0002]** Derartige Systeme sind, jedoch für stationäre Einsatzzwecke und in entsprechend aufwendiger und ausladender Konstruktion beispielsweise in der EP 0 326 070 A2 und EP 0 275 825 A1 beschrieben, d.h. dieser Stand der Technik betrifft die allgemeine Ankopplung eines Wegaufnehmers an einen Kolben eines Arbeitszylinders mittels einer zweiten Kolbenstange, gegenüberliegend der am betätigten Teil angelenkten Kolbenstange.

**[0003]** Jedoch ist in der EP 0 326 070 A2 ein Prüfmaschinensystem mit einem hydraulischen Antrieb beschrieben, bei welchem der Arbeitszylinder in einem stationären Rahmen selbst stationär montiert ist und wobei der Wegaufnehmer ebenfalls in einer bestimmten räumlichen Entfernung vom Arbeitszylinder an diesem Rahmen befestigt ist. Eine direkte Verbindung zwischen dem Arbeitszylinder und dem Wegaufnehmer bzw. dessen Montagestelle ist nicht vorgesehen, so dass kein System beschrieben ist, welches sich für den Einbau in Kraftfahrzeuge zwischen zwei gegeneinander bewegliche Anlenkpunkte eignet und auch entsprechend klein und dennoch robust gefertigt werden kann.

**[0004]** Letzteres ist auch bei der Vorrichtung zur Messung von Volumenänderung von Flüssigkeiten der Fall, das in der EP 0 275 825 A1 offenbart ist. Hier ist der Wegaufnehmer ebenfalls nicht direkt mit dem Arbeitszylinder verbunden, sondern lediglich wie dieser auf der gleichen Trägerplatte der Trägerstruktur angebracht. Überdies ist er parallel zum Arbeitszylinder neben diesem angeordnet.

**[0005]** Speziell in der Ausführung als Hydraulik-Arbeitszylinder, werden Aktuatoren auf vielen anderen Gebieten eingesetzt, wo es ebenfalls besonders wichtig ist, die genaue Stellung der Kolbenstange zu kennen, etwa um die Zufuhr des Arbeitsfluids entsprechend der Stellung zu steuern oder andere Bewegungsabläufe an die Stellung des Aktuators bzw. des von diesem bewegten Bauteils anzupassen. So können etwa die komplizierten Abläufe beim Einund Ausfahren von Cabrio-Verdecken sicher und optimiert durchgeführt werden, eben-

so das Öffnen oder Schließen von Heckdeckeln, Motorraumabdeckungen, Türen oder Verdeckklappen.

**[0006]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung war daher ein Aktuator wie eingangs angegeben, bei welchem die Ermittlung der Stellung der Kolbenstange einfach und sicher und unter Einhaltung einer sehr kompakten und dennoch mechanisch robusten Bauweise der gesamten Anordnung bewerkstelligt werden kann, so dass der Aktuator insbesondere zum Einsatz in Kraftfahrzeugen geeignet ist.

**[0007]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist der eingangs beschriebene Aktuator dadurch gekennzeichnet, dass ein starres Verbindungsstück vom zweiten Endstück bis zu einem zur Ankopplung des Aktuators an ein beliebiges weiteres Bauteil ausgelegten Bodenelement vorgesehen ist, und dass der Wegaufnehmer an dieser starren Verbindung montiert ist. Damit ist die unmittelbare Ankopplung des Wegaufnehmers am Aktuator unter Vermeidung von Zwischenstücken oder Leitungen zur Erzielung einer äußerst stabilen, robusten und kompakten Bauweise als auch gleichzeitig die Vermeidung von Meßungenauigkeiten in jeder beliebigen Lage des Aktuators möglich. Gleichzeitig kann der Aktuator wie ein nur etwas verlängerter herkömmlicher Arbeitszylinder eingebaut werden, ohne dass auf die Stellungsermittlung-Anordnung an dessen Ende speziell Rücksicht genommen werden muss.

**[0008]** Eine mechanisch besonders stabile Ausführungsform kann erreicht werden, wenn das starre Verbindungsstück durch eine Verlängerung des Zylinderrohres über das zweite Endstück hinaus bis zum Bodenelement gegeben ist.

**[0009]** Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Verlängerung des Zylinderrohres die zweite Kolbenstange rohrförmig, im wesentlichen zylindrisch, umgibt und mit einem Längsschlitz vorgesehen ist, durch welchen hindurch die zweite Kolbenstange mit dem Wegaufnehmer verbunden ist. Damit ist eine insgesamt äußerst starre Anordnung gegeben, in der auch die zweite Kolbenstange optimal gegenüber Verschmutzung und Beeinflussung durch andere Bauteile geschützt ist.

**[0010]** Eine baulich einfache Ankopplung des Wegaufnehmers an den Kolben des Aktuators kann gemäß einem weiteren Erfindungsmerkmal dadurch erreicht werden, dass die zweite Kolbenstange in an sich bekannter Weise starr mit dem Kolben verbunden ist, und dass daran ein vorzugsweise senkrecht zur zweiten Kolbenstange seitlich wegstehender Zapfen vorgesehen ist, welcher in eine Führung eingreift, die in einem dem Wegaufnehmer drehfest verbundenen und in einer zur Längsachse des Aktuators parallelen Ebene verschwenkbaren Hebel in dessen Längsrichtung eingearbeitet eingearbeitet ist, vorzugsweise als Langloch im Hebel, wodurch auch eine sichere Verbindung gewährleistet werden kann.

**[0011]** In besonders einfacher Weise und bei möglichst kompakter Bauweise ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Wegaufnehmer durch einen Drehsen-

sor gebildet ist, der mit der zweiten Kolbenstange verbunden ist.

**[0012]** Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist der Wegaufnehmer an einer Montagelasche am Arbeitszylinder, vorzugsweise an der zylindrischen Verlängerung des Zylinderrohres, befestigt, wodurch eine einfache und funktionelle Befestigungsvariante gegeben ist.

**[0013]** In der nachfolgenden Beschreibung soll die Erfindung anhand eines in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

**[0014]** Dabei zeigt die Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Aktuators und Fig. 2 ist ein Längsschnitt durch den Aktuator der Fig. 1.

**[0015]** Ein Zylinderrohr 1 ist mit Anschlüssen 2 zur Zufuhr und Ableitung des Arbeitsfluids, vorzugsweise eines Hydrauliköls, zu vorzugsweise beiden Arbeitsräumen 3 versehen, welche Arbeitsräume 3 im Bereich des Abschnittes 1a des Zylinderrohres 1 zwischen dem Kolben 4 und den beiden Endstücken 5, 6 gebildet sind. Damit ist ein doppelt-wirkender Arbeitszylinder gegeben, auf welche Ausführungsform die Erfindung aber nicht beschränkt ist. Vielmehr kann der erfindungsgemäße Aufbau auch für einfach-wirkende Aktuatoren übertragen werden, ebenso wie auf Aktuatoren mit anderen Arbeitsmedien, beispielsweise auf Pneumatikzylinder.

**[0016]** Eine erste Kolbenstange 7 ist durch das erste Endstück 5, welches den Deckel des Aktuators bildet, abgedichtet hindurchgeführt und trägt am äußeren Ende den Stangenkopf 8, der zur Ankopplung an ein weiteres Bauteil des Gesamtsystems ausgebildet ist.

**[0017]** An der der Kolbenstange 7 gegenüberliegenden Seite des Kolbens 4 ist eine zweite Kolbenstange 9 vorgesehen und in Längsrichtung starr daran befestigt. Vorzugsweise ist diese zweite Kolbenstange 9 genau in der Verlängerung der ersten Kolbenstange 7 fluchtend mit dieser vorgesehen. Beispielsweise könnten beide Kolbenstangen 7, 9 als ein einstückiger Bauteil ausgeführt und der Kolben 4 auf diesen Bauteil im wesentlichen mittig aufgesetzt sein.

**[0018]** Der Abschnitt 1b des Zylinderrohres 1 umgibt die zweite Kolbenstange 9 in Verlängerung des Abschnittes 1a und wird durch ein Bodenelement 10 an dem Ende des Aktuators abgeschlossen, das dem ersten Endstück 5 gegenüberliegt. Das Bodenelement 10 ist analog dem Stangenkopf 8 zur Ankopplung an ein weiteres Bauteil des Gesamtsystems ausgebildet.

**[0019]** Im Abschnitt 1b des Zylinderrohres 1 ist in dessen Längsrichtung ein Langloch 11 ausgeschnitten, durch welches Langloch 11 ein Zapfen 12 herausragt. Dieser Zapfen 11 ist mit der zweiten Kolbenstange 9 verbunden oder einstückig mit dieser ausgeführt und ragt davon seitlich weg, vorzugsweise im wesentlichen senkrecht auf deren Längsachse. Der Zapfen 12 greift in ein Langloch 13 ein, das in einem Hebel 14 ausgearbeitet ist, der wieder mit einem Drehsensor 15 als dem

eigentlichen Wegaufnehmer drehfest verbunden ist. Der Drehsensor 15 ist direkt am Abschnitt 1b des Zylinderrohres 1, d.h. direkt auf dem erfindungsgemäßen Aktuator montiert, zu welchem Zweck der Abschnitt 1b beispielsweise eine seitlich wegragenden Montagelasche 16 aufweist.

**[0020]** Vorteilhafterweise liegt der Drehsensor 15 nicht in einer Ebene mit den Anschlüssen 2, sondern sind die beiden Ebenen, welche die Anschlüsse 2 bzw. den Drehsensor 15 oder dessen Montagelasche 16 enthalten, gegeneinander verschwenkt. Da der Hebel 14 im wesentlichen parallel zur Ebene des Drehsensors 15 bzw. der Montagelasche 16 ist, ist folglich auch der Längsschlitz 11 gegenüber der Ebene der Anschlüsse 2 um einen bestimmten Winkel versetzt.

### Patentansprüche

1. Fluidbetätigter Aktuator, insbesondere hydraulischer Arbeitszylinder, mit einem hohlen Zylinderrohr (1), zwei Endstücken (5, 6), einem im Zylinderrohr durch die Wirkung eines Arbeitsfluids verschiebbaren Kolben (4) und zumindest einer mit dem Kolben verbundenen, durch eines der Endstücke abgedichtet herausgeführten Kolbenstange (7), und zumindest einem Anschluß (2) zur Einbringung des Arbeitsfluids in einen zwischen zumindest einem der Endstücke und dem Kolben gebildeten Arbeitsraum des Aktuators, wobei gegenüber der ersten Kolbenstange (7) eine zweite Kolbenstange (9) mit dem Kolben (4) verbunden ist, welche zweite Kolbenstange (9) durch das zweite Endstück (6) abgedichtet hindurchgeführt und mit einem Wegaufnehmer (15) gekoppelt ist, der an dem Ende des Aktuators vorgesehen ist, das der ersten Kolbenstange (7) gegenüber liegt, dadurch gekennzeichnet, dass ein starres Verbindungsstück (1b) vom zweiten Endstück (6) bis zu einem zur Ankopplung des Aktuators an ein beliebiges weiteres Bauteil ausgelegten Bodenelement (10) vorgesehen ist, und dass der Wegaufnehmer (15) an dieser starren Verbindung (1b) montiert ist.
2. Aktuator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das starre Verbindungsstück durch eine Verlängerung (1b) des Zylinderrohres (1) über das zweite Endstück (6) hinaus bis zum Bodenelement (10) gebildet ist.
3. Aktuator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlängerung (1b) des Zylinderrohres (1) die zweite Kolbenstange (9) rohrförmig, im wesentlichen zylindrisch, umgibt und mit einem Längsschlitz (11) versehen ist, durch welchen hindurch die zweite Kolbenstange (9) mit dem Wegaufnehmer (15) verbunden ist.

4. Aktuator nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Kolbenstange (9) in an sich bekannter Weise starr mit dem Kolben (4) verbunden ist, und daß daran ein vorzugsweise senkrecht zur zweiten Kolbenstange (9) seitlich wegstehender Zapfen (12) vorgesehen ist, welcher in an sich bekannter Weise in eine Führung (13) eingreift, die in einem mit dem Wegaufnehmer (15) drehfest verbundenen und in einer zur Längsachse des Aktuators parallelen Ebene verschwenkbaren Hebel (14) in dessen Längsrichtung eingearbeitet ist, vorzugsweise als Langloch (13) im Hebel (14). 5 10
5. Aktuator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wegaufnehmer in an sich bekannter Weise durch einen Drehensor (15) gebildet ist, der mit der zweiten Kolbenstange (9) verbunden ist. 15
6. Aktuator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wegaufnehmer (15) an einer Montagelasche (16) am Arbeitszylinder, vorzugsweise an der zylindrischen Verlängerung (1b) des Zylinderrohres (1), befestigt ist. 20 25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

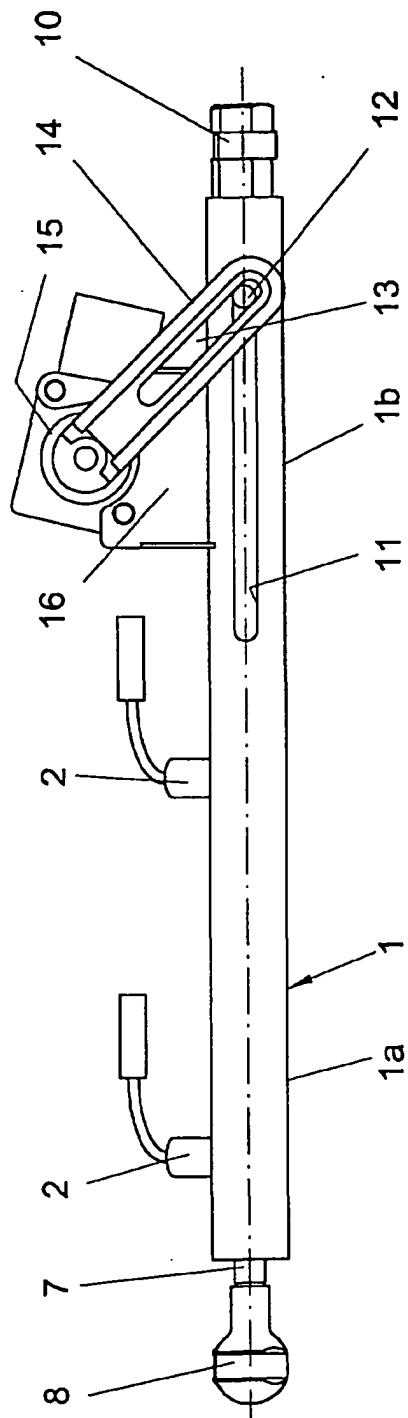


FIG. 2

